Aus der physiologisch-chemischen Abteilung des Physiologischen Instituts der Universität Rostock (Leiter: Prof. Dr. Friedrich v. Krüger)

Über die Färbekraft des Hämoglobins zur Zeit der Menstruation

Dissertation

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

Vorgelegt von **Johanna Schnieber** aus Görlitz

1933 Druck von Hoffmann & Reiber, Görlitz

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Referent:
Prof. Dr. Friedrich v. Krüger

Aus der physiologisch-chemischen Abteilung des Physiologischen Institutes der Universität Rostock (Leiter: Prof. Dr. Friedrich v. Krüger)

Über die Färbekraft des Hämoglobins zur Zeit der Menstruation.

Bekanntlich unterscheiden sich die Hämoglobine verschiedenen Ursprungs in einer Reihe von Eigenschaften, wie die Wasserlöslichkeit und Kristallisationsfähigkeit, die Kristallform, die Lichtabsorption, die Resistenz gegen zersetzende Agentien u. a. m., wesentlich voneinander. Trotzdem die Vermutung, daß sie auch hinsichtlich ihrer Färbekraft Unterschiede aufweisen würden, nahe genug lag, sind erst vor kurzem die ersten Untersuchungen in dieser Richtung von *Paula Degel* ausgeführt und veröffentlicht worden[1]).

Die von *Degel* ausgearbeitete Bestimmungsmethode, die weiter unten ausführlicher beschrieben werden wird, ist eine vergleichende kolorimetrische; sie gibt keine absoluten, sondern nur relative Werte. Als Vergleichs-(Standard-)Lösung wird, nachdem sich gezeigt hatte, daß die Färbekraft des Hämoglobins verschiedener gesunder Menschen unter normalen Bedingungen die gleiche ist, eine Hämoglobinlösung benutzt, welche ihrem Hämoglobingehalte nach einer 1%igen Lösung eines Blutes von 100% Hämoglobin nach *Sahli* entspricht. Die Färbekraft dieser Standardlösung wurde gleich 100 gesetzt.

Aus *Degels* Untersuchungen über die Färbekraft des Hämoglobins von Repräsentanten verschiedener Tierklassen und -arten ergibt sich folgendes:

„1. Die Färbekraft des Hämoglobins aus Menschenblut stellt unter normalen Bedingungen eine konstante Größe dar, die keine individuellen Schwankungen aufweist. Die Schwankungen, die beobachtet werden, liegen innerhalb der Fehlergrenze der Methode.

[1]) *Paula Degel:* „Über die Färbekraft der Hämoglobine verschiedener Tiere." Zeitschrift für vergl. Physiologie 17, S. 337 (1932).

2. Bei einigen Tierarten (Hund und Katze) jedoch scheinen größere individuelle Schwankungen vorzuliegen, die vielleicht auf verschiedene Rasse, Alter und Ernährung zurückzuführen sind.
3. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Klasse der Fische nach den wenigen von uns ausgeführten Untersuchungen im Mittel mit 89,9 (Minimum 83,2, Maximum 99,4) die kleinste Zahl für die Färbekraft aufweisen. Der Mittelwert für Säugetiere, den Menschen mit eingerechnet, beträgt 91,6 (Minimum 87,1, Maximum 100,0). Von Amphibien und Reptilien konnten leider nur wenige Arten untersucht werden. Die Bestimmungen ergaben im Mittel 93,4 (Minimum 84,5, Maximum 101,6). Sie weichen in ihrem Mittelwert nur wenig von dem für das Säugetier gefundenen ab.
   Anders verhalten sich die Hämoglobine des Vogelblutes, bei denen durchweg sehr hohe Werte, im Mittel 106,7 (Minimum 103,8, Maximum 111,4) ermittelt wurden."

Die Richtigkeit der eingangs ausgesprochenen Vermutung, daß die Färbekraft der Hämoglobine verschiedenen Ursprungs eine verschiedene sei, wird also durch die Befunde *Degels* bestätigt.

Während nun die Färbekraft des Hämoglobins des Menschenblutes unter physiologischen Bedingungen eine konstante Größe vorstellt, können unter pathologischen Bedingungen, wie *Degel* und *v. Krüger*[1]) gezeigt haben, recht erhebliche Abweichungen von der Norm beobachtet werden.

Degel und *v. Krüger* haben ihre Untersuchungen einerseits an Tieren angestellt, die durch subkutane Injektion von Phenylhydrazin perniziös-anämisch gemacht worden waren, andererseits an Kranken, die an perniziöser Anämie litten. Außerdem wurden noch 3 Fälle von myeloischer Leukämie untersucht.

Bei diesen Untersuchungen ergab sich, daß bei der perniziösen Anämie eine Erhöhung der Färbekraft des Blutfarbstoffes auftrat, und zwar beim Menschen in 5 von 6 Fällen um 1,9 bis

[1]) *Paula Degel* und *F. v. Krüger:* „Die Färbekraft des Blutfarbstoffes bei Anämien, insonderheit bei der perniziösen Anämie." Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin 83, S. 615 (1932).

4,0 %. In einem Falle lag der Wert an der obersten Grenze der Norm. Die Autoren gewannen dabei den Eindruck, daß die Stärke der Anisozytose und der Grad der Steigerung der Färbekraft des Hämoglobins mehr oder weniger Hand in Hand gehen. Die Untersuchungen der Färbekraft des Hämoglobins bei myeloischer Leukämie führten nicht zu einheitlichen Ergebnissen. In ihrer oben angeführten Arbeit sagt *P. Degel:* „Außerdem hat sich bei der Untersuchung von Frauenblut in der Zeit der Menstruation eine geringe Erhöhung der Hämoglobinfärbekraft ergeben[1])" und empfiehlt daher, um Fehlerquellen vorzubeugen, zur Herstellung der Standardlösungen Blut *gesunder Männer* zu verwenden.

Diese zufällige und nicht weiter verfolgte Beobachtung *Degels* gab die Veranlassung zu meinen nachstehenden Untersuchungen.

Ich habe dieselben an mir und noch zwei anderen gesunden jungen Mädchen angestellt, die sich mir liebenswürdigerweise als Versuchspersonen zur Verfügung gestellt haben. Und zwar habe ich bei allen drei Personen die Bestimmungen in drei Perioden der Menses gemacht. Leider war es mir aus technischen Gründen nicht möglich, drei aufeinanderfolgende Zyklen zu untersuchen. Die Zeit der 1. von mir untersuchten Menstruation fällt bei allen drei Versuchspersonen in den Juni, die der 2. in den Juli, während die 3. Menstruation erst im Oktober bzw. November untersucht werden konnte. Das Blut dieser drei Versuchspersonen wurde in den menstruationsfreien Zeiten etwa jeden 3. Tag untersucht. Zur Zeit der Menses dagegen und möglichst noch 2—3 Tage vorher und nachher stellte ich täglich Untersuchungen an, um festzustellen, ob evtl. schon vor Beginn der Blutungen oder nach Beendigung derselben in der Färbekraft des Blutfarbstoffes Abweichungen von der Norm vorliegen oder nicht.

Bevor ich zur Besprechung der einzelnen Versuche übergehe, sei es mir gestattet, den Verlauf der Untersuchungen und die Methode der Bestimmung der Färbekraft des Hämoglobins, wie sie von *P. Degel* ausgearbeitet worden ist, in kurzen Worten zu beschreiben.

---

[1]) *P. Degel*, a. a. O. S. 347.

Methode der Untersuchung.

Zur Bestimmung der Färbekraft des Hämoglobins sind zirka 10 Tropfen Blut nötig, die beim Menschen der Fingerbeere entnommen und in einem mit 3—4 ccm einer 0,9%igen Kochsalzlösung beschicktem Reagenzgläschen aufgefangen wurden. Sobald sich die ersten Gerinnungserscheinungen bemerkbar machten, wurde die Fibrinausscheidung durch kräftiges Schütteln beschleunigt. Danach wurde die Blutkörperchenaufschwemmung unter Zurücklassung der Fibringerinnsel in ein 10—12 cm langes Zentrifugengläschen von etwa 0,75 cm Durchmesser gebracht und mittels einer Zentrifuge bei 3000 Umdrehungen in der Minute etwa 15 Minuten zur Trennung der roten Blutkörperchen von der Flüssigkeit zentrifugiert. Es wurde dadurch beabsichtigt, die Blutkörperchen möglichst vollständig vom Serum zu befreien, da die Möglichkeit besteht, daß die Farbstoffe des Serums einen Einfluß auf die Genauigkeit der kolorimetrischen Bestimmung der Hämoglobinfärbekraft haben können. Die Flüssigkeit, also Kochsalzlösung plus Serum, wurde dann abgegossen und durch destilliertes Wasser ersetzt, in welchem der zurückgebliebene Erythrozytenbrei sich löste. Durch nochmaliges Zentrifugieren erhielten wir dann eine vollständig klare Hämoglobinlösung. Aus dieser Hämoglobin- oder richtiger Blutkörperchenlösung (I) wurde durch Verdünnung eine Lösung (II) hergestellt, welche ihrem Hämatingehalte nach einer 1%igen Lösung von Menschenblut mit einem Hämoglobingehalt von 100% nach *Sahli* entspricht.

Zu diesem Zwecke wurde das *Sahli*-Röhrchen eines Glasstab-Hämometers von *Leitz* in der üblichen Weise mit n/10-Salzsäure beschickt und je nach der Konzentration der Blutkörperchenlösung (I) 0,1 oder 0,2 ccm derselben hinzugetan. Das Gemisch wurde alsdann mindestens 10 Minuten in einem auf etwa 50° C erwärmten Wasserbade stehen gelassen. Diese Vorschrift muß

unbedingt eingehalten werden, da bekanntlich die ursprüngliche braune Farbe des Gemisches bei Zimmertemperatur allmählich nachdunkelt und es sehr schwer ist, zu bestimmen, wann das Maximum der Braunfärbung und somit das Ende der Reaktion erreicht ist. Infolgedessen wird die Bestimmung unsicher und können Fehler bis zu 20% gemacht werden. Das kann aber durch Erwärmen des Gemisches auf 35—50° C vermieden werden, da, nach den Untersuchungen von *Komiya* und *Katakura*[1]), bei dieser Temperatur die maximale Braunfärbung in 10 Minuten erreicht wird.

Ist nun nach *Sahli* der Hämoglobingehalt der Blutkörperchenlösung (I) ermittelt, so ist es ein leichtes, aus dieser Ausgangslösung diejenige verdünnte Lösung (II) herzustellen, die wir zu unseren kolorimetrischen Bestimmungen brauchen, nämlich solche, die ihrem Hämatingehalte nach einer 1%igen Lösung von Menschenblut mit einem Hämoglobingehalt von 100% nach *Sahli* entspricht. Setzen wir für den nach *Sahli* gefundenen Hämoglobinwert der ursprünglichen Blutkörperchenlösung (I) p, so haben wir, um die gewünschte Lösung (II) zu erhalten, 100/2 p ccm der Lösung (I) auf 10 ccm mit dem Verdünnungsmittel aufzufüllen, wenn wir zur Hämoglobinbestimmung 0,1 ccm der Lösung nahmen, oder 100/p ccm, wenn zur Hämoglobinbestimmung 0,2 ccm der Lösung (I) genommen wurden.

Um eine evtl. Trübung durch von in destilliertem Wasser ausfallenden Eiweißkörpern zu verhindern, benützten wir als Verdünnungsmittel eine 0,25%ige Natriumkarbonatlösung.

Eine auf diese Weise hergestellte Lösung aus dem Blute gesunder Männer diente als Standardlösung, deren Farbintensität gleich 100 gesetzt wurde. Obgleich diese Standardlösung den Nachteil in sich birgt, daß sie nicht haltbar ist und daher immer frisch bereitet werden muß, mußte zu ihr gegriffen werden, denn es ist bisher noch nicht gelungen, eine einer Oxyhämoglobinlösung im Farbton vollkommen entsprechende, beständige Vergleichslösung herzustellen. Ebenso ist eine Verwendung von rotem

[1]) *E. Komiya* und *T. Katakura:* Über die Hämoglobinbestimmungen nach *Sahli* und *Autenrieth-Königsberger*. Deutsche medizinische Wochenschrift, Jahrgang 48, S. 591 (1922).

Glas zu verwerfen. Mit Recht sagt *Hoppe-Seyler*[1]) schon 1892: „Die kolorimetrischen Methoden, in welchen Blutlösungen mit rotem Glas oder einer Mischung von Carmin und Pikrinsäure in der Färbung verglichen werden, sind aus dem Grunde zu verwerfen, weil die Farben des roten Glases oder des Pikrokarmins mit der Blutlösung nie genau übereinstimmen."

Wie *P. Degel* und *F. v. Krüger* in ihrer Arbeit sagen, ist es jedoch ratsamer, als Standardlösung Männerblut zu verwenden, „da wir den Eindruck gewonnen haben, daß Frauenblut unter Umständen, z. B. um die Zeit der Menstruation, ein Hämoglobin von etwas abweichender Färbekraft besitzt[2])". Ich habe also aus diesem Grunde zur Herstellung der Standardlösungen Männerblut benutzt und meistens noch eine Kontrollösung, aus dem Blute einer zweiten männlichen Person hergestellt, nebenher laufen lassen.

Zur kolorimetrischen Bestimmung der Färbekraft des Hämoglobins benutzte ich das *Bürker-Leitz*sche Kolorimeter.

Durch eine um den Apparat gebaute Dunkelkammer und durch eine starke, stets im gleichen Abstand vom Spiegel des Kolorimeters aufgestellte Lampe (Milchglasbirne Osram-Nitra von 60 Watt) ist die Möglichkeit gegeben, das Gesichtsfeld immer gleichmäßig zu beleuchten. Nebenbei sei gesagt, daß jeder Farbintensitätsbestimmung eine sorgfältige Prüfung der Einstellung des Kolorimeters vorangehen muß, ebenso eine sorgfältige Säuberung der zu benutzenden Glasbehälter.

Die Eichung des Kolorimeters erfolgt in doppelter Weise:

1. Ich füllte zunächst das rechte Eintauchgläschen mit der Standardlösung, während der linke Becher das Verdünnungsmittel aufnahm, in unserm Falle also eine 0,25%ige Natriumkarbonatlösung. Werden die Glasstäbe bis an den Boden der Becher gesenkt, so muß bei richtiger Einstellung des Apparates das ganze Gesichtsfeld gleichmäßig hell beleuchtet sein.

---

[1]) *F. Hoppe-Seyler:* „Verbesserte Methode der kolorimetrischen Bestimmungen des Blutfarbstoffgehaltes in Blut und anderen Flüssigkeiten". Z. physiol. Chem. 16, S. 505 (1892).

[2]) *P. Degel* und *F. v. Krüger*, a. a. O. S. 618.

2. Es werden nun die beiden oberen, mit den entsprechenden Lösungen gefüllten Glaströge eingestellt. Finden wir jetzt bei Einstellung der Skala auf 10,0 mm Farbengleichheit, so ist die Garantie für die richtige Einstellung des Kolorimeters gegeben.

Nachdem das Kolorimeter geeicht ist, wird die Standardlösung im unteren rechten Becher durch die zu untersuchende Lösung ersetzt und auf Farbengleichheit eingestellt. Der nunmehr an der Skala abgelesene Wert stellt, mit 10 multipliziert, die Färbekraft der untersuchten Hämoglobinlösung in Prozenten der Standardlösung vor.

Versuche und Ergebnisse.

Ich gehe nun zur Besprechung meiner Versuche und ihrer Ergebnisse über.

Versuchsperson I (S.)

23 Jahre alt; erste Menstruation mit 13½ Jahren. In den ersten Jahren ist der Zyklus unregelmäßig, meist aber dreiwöchentlich, spielt jedoch allmählich in einen vierwöchentlichen hinüber. Der zeitliche Ablauf des mensuellen Zyklus ist nun schon seit vielen Jahren fast konstant. Er beträgt 27 Tage, und nur selten werden Schwankungen von 1 bis 3 Tagen beobachtet, wobei vor allem, wie beobachtet wurde, Klimawechsel eine Rolle spielt. Die Blutungen sind mittelstark, dauern 4 Tage und gehen mit meist nur geringen subjektiven Beschwerden einher.

Wenden wir uns nun der Betrachtung der angefügten Tabelle I zu, in der ich die Werte der Hämoglobinfärbekraft dem Datum nach registriert habe. Wir finden eine deutliche, wenn auch manchmal nur geringe Erhöhung der Färbekraft des Blutfarbstoffes in den Tagen der Menstruation (Minimum 101,6, Maximum 107,5) gegenüber den Werten der normalen Zeit (Minimum 99,3, Maximum 100,9). Noch deutlicher wird vielleicht der Unterschied, wenn man den Mittelwert der Ablesungen während der Menstruation dem der normalen Zeit gegenüberstellt. Letzterer beträgt genau 100,0. Der Mittelwert der Ablesungen während der Zeit der Menstruation beträgt dagegen 102,87.

Wir finden also eine mittlere Erhöhung der Färbekraft des Blutfarbstoffes während der Menses um 2,87% (1,1—7,5%).

Versuchsperson II (M.)

14¾ Jahre alt, erste Menstruation mit 12½ Jahren. Menstruationszyklus noch unregelmäßig. Die Dauer schwankt zwischen 3 bis 6 Wochen. Die Blutungen dauern 4 bis 5 Tage und sind meist sehr stark. (Unter den 3 registrierten Menstruationen war die erste ver-

Tabelle I, Versuchsperson (S.)

Datum	Ablesung	Datum	Ablesung
6. 6.	99,5	**24. 7.**	**103,8**
9. 6.	99,6	**25. 7.**	**103,9**
12. 6.	99,6	**26. 7.**	**102,0**
15. 6.	99,4	27. 7.	100,4
18. 6.	100,1	28. 7.	99,6
22. 6.	100,8	31. 7.	99,8
25. 6.	100,4	3. 8.	99,8
26. 6.	**101,6**[1])	6. 8.	100,0
27. 6.	**102,5**	9. 8.	100,4
28. 6.	**102,3**	10. 10.	99,7
29. 6.	**103,2**	12. 10.	99,5
30. 6.	99,3	**14. 10.**	**102,6**
1. 7.	100,7	**15. 10.**	**107,5**
2. 7.	100,5	**16. 10.**	**101,7**
4. 7.	100,1	**17. 10.**	**101,6**
7. 7.	100,2	18. 10.	100,9
11. 7.	99,7	19. 10.	99,3
13. 7.	99,6	21. 10.	100,4
16. 7.	100,4	24. 10.	100,0
19. 7.	100,4	26. 10.	100,4
21. 7.	100,4	28. 10.	99,4
22. 7.	100,0	31. 10.	100,4
23. 7.	**101,7**	2. 11.	100,1

[1]) Fettgedruckte Ziffern: Menstruationswerte

hältnismäßig schwach, die letzte besonders stark.) Das subjektive Allgemeinbefinden ist wenig gestört, jedoch gibt die Versuchsperson an, kurz vor Eintritt der Blutungen an „Magen- und Kreuzschmerzen" zu leiden.

Wenn wir uns die nachstehende Tabelle II betrachten, so fällt uns auch hier eine deutliche Erhöhung der Färbekraft des Hämoglobins während der Tage der Menstruation auf (Minimum 100,5, Maximum 108,9). Betrachten wir nun die normalen Werte, so finden wir merkwürdigerweise verhältnismäßig große Schwankungen der Werte der Färbekraft während des Intermenstruums in der Zeit vom 10. Oktober bis 7. November (Minimum 98,0, Maximum 101,8), die fast 4% ausmachen, also nach den Erfahrungen *P. Degels* die Fehlergrenze der Methode übersteigen.

Vielleicht ist die Ursache für diese sonderbare Erscheinung darin zu suchen, daß die Menstruation in diesem Falle nicht rechtzeitig, sondern mit einer Verspätung von etwa 3 Wochen auftrat. Die verhältnismäßig niedrigen Werte von 98,0 bis 98,5 fallen ungefähr in die Zeit, wo die Menstruation eigentlich hätte stattfinden sollen. Dafür zeichnet sich die darauffolgende Menstruationsperiode durch besonders hohe Werte — bis zu 108,9 — aus.

Ob es sich dabei nur um eine zufällige Erscheinung oder um eine gewisse Gesetzmäßigkeit handelt, läßt sich natürlich nach dieser einen Beobachtung nicht entscheiden. Eine Gegenüberstellung der Mittelwerte für die außermenstruelle Zeit (99,9) und für die Zeit der Menstruation (102,6) zeigt auch in diesem Falle einen Anstieg der Färbekraft des Hämoglobins während der Menses, und zwar im Durchschnitt um 2,6 Prozent.

Wie schon oben gesagt, war die Blutung in der ersten registrierten Periode vom 13. Juni bis 17. Juni verhältnismäßig schwach, in der letzten vom 8. November bis 11. November dagegen besonders stark. Betrachten wir nun die gefundenen Werte, so sehen wir, daß bei der ersten Menstruation die geringste Erhöhung, bei der letzten jedoch eine zum Teil ganz erhebliche Erhöhung der Färbekraft des Blutfarbstoffes zu finden ist. Man könnte versucht sein, den Grad der Blutung mit dem Grad der Erhöhung der Färbekraft des Hämoglobins in Beziehung zu bringen.

Tabelle II, Versuchsperson (M.)

Datum	Ablesung	Datum	Ablesung
8. 6.	100,1	27. 7.	100,0
11. 6.	100,2	30. 7.	99,3
12. 6.	99,8		
13. 6.	**101,9** [1])	10. 10.	99,8
14. 6.	**100,8**	12. 10.	100,7
15. 6.	**101,3**	15. 10.	101,1
17. 6.	**100,5**	18. 10.	99,9
21. 6.	98,6	20. 10.	101,8
24. 6.	100,2	21. 10.	100,1
27. 6.	99,6	24. 10.	100,1
29. 6.	99,8	26. 10.	98,0
4. 7.	100,1	28. 10.	98,2
7. 7.	100,9	31. 10.	98,9
11. 7.	100,0	2. 11.	98,5
14. 7.	99,3	4. 11.	101,3
17. 7.	100,2	5. 11.	100,2
18. 7.	**101,1**	7. 11.	99,6
19. 7.	**102,0**	**8. 11.**	**108,9**
20. 7.	**102,8**	**9. 11.**	**105,6**
21. 7.	**103,9**	**10. 11.**	**102,5**
22. 7.	**101,2**	**11. 11.**	**102,0**
23. 7.	100,0	12. 11.	99,9
24. 7.	99,7	14. 11.	99,8

[1]) Fettgedruckte Ziffern: Menstruationswerte

Versuchsperson III (E.)

25 Jahre alt; erste Menstruation mit 15 Jahren. Der Zyklus ist ziemlich regelmäßig, etwa alle 26 bis 28 Tage. Die Blutungen dauern 4 bis 5 Tage an und sind sehr stark. Vor Eintritt der Blutungen Beschwerden in Form von „Magenschmerzen“ und „Rückenschmerzen“, „Ziehen in den Gliedern“, während der Blutungen allgemeines Unbehagen, Kopfschmerzen, Mattigkeit, Völlegefühl im Unterleib, manchmal Appetitlosigkeit, selten Erbrechen.

Wenden wir uns nun der Betrachtung der nachfolgenden Tabelle III zu: Wir finden auch hier eine fraglose Erhöhung der Färbekraft des Hämoglobins während der Menstruation. Nur einmal finden wir einen niedrigen Wert von 100,7. Das Maximum beträgt 105,7. Die Berechnung der Mittelwerte ergibt für die normale Zeit einen Wert von 99,9, für die Zeit der Menstruation einen solchen von 102,8. Wir finden also auch hier eine Erhöhung der Färbekraft des Hämoglobins von durchschnittlich beinahe 3%.

Tabelle III, Versuchsperson (E.)

Datum	Ablesung	Datum	Ablesung
7. 6.	99,6	26. 7.	99,9
10. 6.	99,6	29. 7.	99,9
14. 6.	99,6		
15. 6.	100,7	16. 10.	100,8
16. 6.	**102,6**[1])	18. 10.	99,7
17. 6.	**100,7**	20. 10.	100,0
18. 6.	**103,0**	24. 10.	98,0
19. 6.	**101,4**	**25. 10.**	**103,5**
20. 6.	100,0	**26. 10.**	**103,3**
23. 6.	100,2	**27. 10.**	**105,7**
27. 6.	100,2	**28. 10.**	**104,3**
30. 6.	99,5	29. 10.	100,9
4. 7.	100,1	31. 10.	99,5
10. 7.	100,8	2. 11.	100,3
12. 7.	99,5		
13. 7.	**102,2**		
14. 7.	**101,6**		
15. 7.	**102,2**		
16. 7.	**102,9**		
17. 7.	**102,8**		
18. 7.	99,8		
19. 7.	99,7		
23. 7.	99,7		

[1]) Fettgedruckte Ziffern: Menstruationswerte

Zusammenfassung.

Die Färbekraft des Hämoglobins des Menschenblutes stellt unter normalen Bedingungen eine konstante Größe dar.

Es wird zunächst darauf hingewiesen, daß *P. Degel* in ihrer Arbeit „Über die Färbekraft des Hämoglobins verschiedener Tiere" eine geringe Erhöhung der Hämoglobinfärbekraft von Frauenblut in der Zeit der Menstruation zufällig beobachtet hat.

Ich habe dieserhalb bei 3 weiblichen Personen Untersuchungen angestellt, und zwar habe ich bei allen 3 Versuchspersonen 3 Perioden der Menses untersucht.

Bei der Versuchsperson I beobachtete ich eine Erhöhung der Färbekraft des Hämoglobins während der Menses um 2,8% im Mittel gegenüber dem Mittelwert für die normale Zeit.

Das Blut der Versuchsperson II weist eine Erhöhung der Hämoglobinfärbekraft zur Zeit der Menses um 2,6% auf, während ich bei Versuchsperson III eine Erhöhung der Färbekraft des Blutfarbstoffes um 2,9% beobachtet habe.

Wir können zusammenfassend also sagen, daß die Färbekraft des Hämoglobins von Frauenblut während der Menstruation eine Erhöhung von 2 bis 3% aufweist.

Im übrigen habe ich den Eindruck gewonnen, daß die Stärke der Blutungen und der Grad der Erhöhung der Färbekraft des Hämoglobins Hand in Hand gehen.

Am Schlusse meiner Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Prof. Dr. F. v. Krüger für das warme Interesse und die liebenswürdige Förderung, die er meiner Arbeit angedeihen ließ, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich wurde am 24. April 1909 als Tochter des Bankdirektors Theodor Schnieber in Kreuzburg OS. geboren.

Im Februar 1928 bestand ich auf der Studienanstalt zu Görlitz das Abiturientenexamen und widmete mich dem Studium der Zahnheilkunde. Ich studierte 3 Semester in Rostock und bestand dort die zahnärztliche Vorprüfung im August 1929. Eins der klinischen Semester studierte ich in München, die übrigen in Rostock. Im Mai 1932 legte ich das zahnärztliche Staatsexamen in Rostock ab.